

090 5422

A ANÁLISE POR PRINCIPAIS COMPONENTES DE IMAGENS TM-LANDSAT EM MAPEAMENTO GEOLÓGICO: UM ESTUDO DE CASO NA PORÇÃO CENTRO-SUDESTE DA BACIA DO CAMAQUÃ, EOPALEOZOÍCO DO RIO GRANDE DO SUL*

W.F. da Silva Filho; T.I. Ribeiro de Almeida; H.S. Sayeg; G.L. Fambrini;
G.S. Saes; R. Machado e R.S. Fragoso Cesar
IGC/USP

A Bacia do Camaquã depositou-se sobre terrenos neoproterozóicos justapostos durante os estágios finais da acreção gondwânica e compõe-se de duas sequências sedimentares separadas por discordância angular e erosiva: Formação Santa Bárbara (base) e Formação Guaritas (topo), de acordo com Fragoso Cesar *et al.* (no prelo). A Formação Santa Bárbara constitui-se de arenitos finos a conglomerados, em pacotes granocrescentes para o topo. Já a Formação Guaritas é separada em duas unidades por uma discordância erosiva: a flúvio-eólica basal e a essencialmente fluvial de topo. As intrusões andesíticas Rodeio Velho ocorrem na discordância entre as formações Santa Bárbara e Guaritas e, nesta última, nas discontinuidades entre o pacote eólico e os fluviais geneticamente relacionados de base e topo.

As imagens TM-Landsat utilizadas recobrem a área a leste das Minas do Camaquã, onde o relevo e a cobertura vegetal sofrem forte controle lito-estrutural. As cotas mais elevadas situam-se nas cristas de quartzo-milonito da Serra das Encantadas (Fragoso Cesar *et al.*, no prelo), seguida pelas *cuestas* conglomeráticas da Formação Santa Bárbara na região das Minas do Camaquã, morros tabulares dos arenitos conglomeráticos do topo da Formação Guaritas e os morros *cuestiformes* capeados pelos Andesitos Rodeio Velho no limite sul da cena. Os terrenos rebaixados ocorrem principalmente sobre arenitos finos e médios, capeados por conglomerados na região das Minas do Camaquã e sobre arenitos predominantemente eólicos, capeados por depósitos fluviais do topo da Formação Guaritas. A vegetação de porte arbóreo ocorre principalmente em matas ciliares de drenagens fortemente controladas pelo fraturamento regional e também sobre as ocorrências de andesitos e milonitos menos quartzosos da Serra das Encantadas. As gramíneas com arbustos esparsos recobrem as baixadas de litologias areníticas. O topo dos morros expõe rochas sãs. Nesta região o solo é pouco desenvolvido ou inexistente.

*Processo FAPESP nº 93/3228-7

As bandas 2, 3, 4, 5 e 7 da imagem TM-Landsat 5 WRS 222/81, foram processadas no *software* SITIM. Primeiro foi feita a correção atmosférica, seguida pela Análise por Principais Componentes (APC). Nas imagens assim geradas (PCs) foi aplicado realce de contraste e filtros de convolução de acordo com a necessidade (mais detalhes em Ribeiro de Almeida *et al.*, 1995). Em seguida, as PCs foram examinadas e interpretadas com base nas observações de campo e na matriz de auto vetores da transformação (tabela 1).

TABELA 1: AUTOVETORES E AUTOVALORES DAS PCS GERADAS PELA APC.

BANDAS		TM2	TM3	TM4	TM5	TM7
PC	Auto-valor (%)	Auto-vetor (%)				
C1	85	7,7	12,6	16,5	46,7	16,5
C2	12	2,0	-7,2	60,8	-13,7	-16,3
C3	02	22,5	45,5	2,2	-20,8	9,0
C4	01	-5,9	16,0	8,9	-16,6	52,6
C5	00	63,1	30,0	-5,6	0,0	-0,7

A C1 individualizou as variações de albedo da cena, com participação majoritária da banda 5 (46,7%), justamente a que apresenta o melhor contraste do conjunto. A C2 apresentou DN's diretamente proporcionais a quantidade de biomassa na superfície, com contribuição principal da banda 4 (60,8%). As PCs 3 e 4 detectaram anomalias na cobertura vegetal, com comportamento geralmente contrário à C2. A C3 (45,5% da banda 3) evidenciou bem as estradas de terra e solos avermelhados, se bem que o asfalto também apareceu em pixels claros. A C4 realçou com pixels claros as rochas expostas nos topos de morros da Formação Guaritas superior (fluvial) e nas cristas de quartzo-milonitos. A influência da banda 7 (52,6% nesta PC não é prontamente explicável, se bem que os grandes afloramentos da cena apresentam pixels claros nessa banda e a reflectância das rochas e solos quartzosos em geral tende a aumentar em direção ao infravermelho ondas curtas o contrário acontecendo com a vegetação. A C5 concentrou muito ruído e mostrou-se pobre em feições de interesse.

O triplete C1/C2/C4 apresentou a melhor distribuição de cores em RGB. Nele ficaram bem individualizados o embasamento com suas cristas de quartzo-milonito, os Andesitos Rodeio Velho e os sedimentos da Bacia do Camaquã. Nestes últimos, foi possível a separação entre conglomerados e arenitos da Formação Santa Bárbara e o pacote flúvio-eólico do pacote fluvial superior da Formação Guaritas.

A Análise por Principais Componentes já tinha sido utilizada anteriormente por Ohara (1982) em imagens MSS-Landsat da Bacia do Camaquã, com resultados similares aos aqui expostos. O presente trabalho, todavia, baseou-se no exame da magnitude dos autovetores da transformação para a interpretação das imagens obtidas, inspirando-se na técnica descrita em Crosta & McM.Moore (1989; *in* Loughlin, 1990) para a detecção de zonas de alteração hidrotermal.

Deste modo, no triplete C1/C2/C4 combinam-se três planos de informação que representam, grosso modo, três atributos da superfície imageada: variação de albedo ocasionado pelo sombreamento topográfico (relevo), biomassa vegetal e substrato rochoso exposto, respectivamente. As particularidades de cada plano de informação dependem das características litológicas e estruturais do terreno. Sua combinação, portanto, permite a visualização da geologia da cena.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRAGOSO CESAR, A.R.S.; SILVA FILHO, W.F. da; FAMBRINI, G.L.; SAYEG, H.S.; MELLO, F.M.; MACHADO, R.; ALMEIDA, T.I.R. de & McREATH, I. no prelo. The Proterozoic-Phanerozoic transition in Rio Grande do Sul state, southern Brazil: the Maricá basin, the Bom Jardim magmatic arc and the Camaquã basin. In: AMOS, A.J.; ROCHA CAMPOS, A.C. & GAMUNDI, O.L. (Eds.) *The Sedimentary Basins of South America*. Amsterdam, Elsevier.
- LOUGHLIN, W. 1991. Principal component analysis for alteration mapping. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 57(9): 1163-1169.
- OHARA, T. 1982. Aplicação do Programa Realce pelas Componentes Principais na Região das Minas do Camaquã - RS. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 1. Brasília, DF, 1982. Anais..., Brasília, SBG, 34-37.
- RIBEIRO de ALMEIDA, T.I.; SILVA FILHO, W.F. da; SAYEG, H.S.; FAMBRINI, G.L.; MACHADO, R. & FRAGOSO CESAR, A.R.S. - 1995 - Procesamiento digital e interpretación geológica de imágenes TM-LANDSAT del área al este de la Mina de Camaquã (límite Proterozoico/Fanerozoico), estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Congreso Latino Americano del Percepción Remota, 7, Puerto Vallarta, 1995. *Memorias...*, Cidade do México, SELPER, 457-469.